

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-170992

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 6 0 T 8/24  
8/58

B 6 0 T 8/24  
8/58

Z  
A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-339590

(22) 出願日 平成9年(1997)12月10日

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 大畑 孝治

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 原田 正治

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

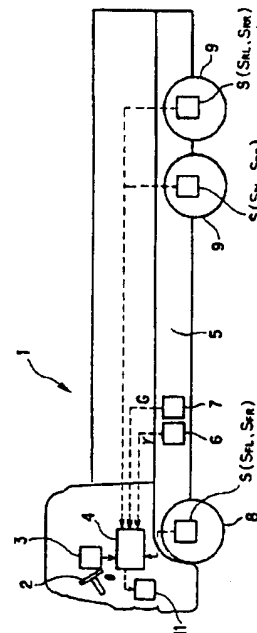
(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 車両の横転防止装置

(57) 【要約】

【課題】 車両の状況に拘らず簡単な制御で横転の危険性を検知して確実に横転を防止することを可能にする。

【解決手段】 操舵角検出センサ3、ヨー角速度センサ6及び横加速度センサ7により車両1の旋回状態を検出し、車両1の旋回中に前輪8もしくは後輪9の内輪側がフルリバウンド位置までリバウンド変位したことをスイッチSによって直接検知した際に、旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態と判断し、安全措置実行手段11を作動させて安全措置（警報、自動ブレーキ等）を講じるようにし、複雑な演算処理等を行うことなく車両1の横転を未然に且つ簡単、確実に防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両が旋回状態にあること及び旋回の方向を検出する旋回状態検出手段と、左右車輪部にそれぞれ設けられ車輪がフルリバウンド位置まで変位したことを検出するフルリバウンド検出手段と、車両の横転を防止するための安全措置を講じる安全措置実行手段と、車両旋回時において旋回内輪側の車輪がフルリバウンド位置まで変位したことを検出すると前記安全措置実行手段を作動させる制御手段とを備えたことを特徴とする車両の横転防止装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車両の横転防止装置に関し、特に大型車両に好適で積載状態等に拘らず横転の危険性を検知して確実に横転を防止するように企図したものである。

## 【0002】

【従来の技術】トラック等の大型車両等では、積荷の状況等によっては重心が高くなり、カーブを旋回する際に走行速度や操舵状況によっては、重心の低い乗用車に比べて横転に至る可能性が高い。そこで、車両の横転を予知して横転を運転者に知らせたり、車両が横転に至る前に制動措置や出力低下措置等を講じて横転を防止する技術が従来から種々提案されている。

【0003】例えば、特開平1-168555号公報には、車速と舵角から計算した横加速度が所定以上の時に、旋回内輪の少なくとも一輪のホイールストロークが設定値以上になると内輪浮上と判断し、エンジン出力を低下させるトラクション制御装置が示されている。従来のトラクション制御装置では、旋回内輪が浮上したと判断した場合には、接地車輪の駆動力を低下して横転の危険をなくすることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ホイールストロークが設定値以上になったことを検出する上記従来例では、ホイールストロークにまだ余裕がある状況下で横転の危険を感じることになり、積載量や乗員数が異なる場合や積載状態や乗車状態が左右どちらかに偏っている場合等の様々な状況に対し、横転の危険を精度よく検知できるとは言い難く信頼性に劣るものであった。積載量や乗員数あるいは積載状況や乗車状況に応じて設定値を変化させることも考えられるが、その場合は、センサ系や設定値算出のためのロジックが複雑になり、演算処理等の制御の複雑化を招きやすいものであった。

【0005】本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、車両の状況に拘らず簡単な制御で横転の危険性を検知して確実に横転を防止することができる車両の横転防止装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明では、旋回状態検出手段で車両の旋回状態を検出し、車両旋回中に旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態を、車輪がフルリバウンド位置までリバウンド変位したことをフルリバウンド検出手段により検知し、安全措置実行手段により横転を防止するための安全措置を講じて車両の横転を未然に且つ確実に防止する。積載量や乗員数、あるいは積載状況や乗車状態等に拘らず横転の危険性が高いと確実に判断できる車輪のフルリバウンドを検出するため、簡単且つ精度よく車両の状況に拘らず横転の危険性を検知して適切に安全措置実行手段を作動させることができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】図1には本発明の一実施形態例に係る横転防止装置が備えられた車両の概略構成、図2には後輪側のサスペンションの側面、図3には図2中のII-I-II線矢視状態を示してある。また、図4、図5には横転防止装置の制御フローチャートを示してある。

【0008】図1に示すように、トラック等の車両1にはステアリングホール2の操舵角 $\theta$ 及び操舵方向を検出する操舵角検出センサ3が設けられ、操舵角検出センサ3の検出情報は制御装置4に入力される。また、車両1には車体5のヨー角速度 $\gamma$ を検出するヨー角速度センサ6及び車体5の横加速度Gを検出する横加速度センサ7が設けられ、ヨー角速度センサ6及び横加速度センサ7の検出情報は制御装置4に入力される。制御装置4では、ヨー角速度 $\gamma$ 及び横加速度Gに基づいて車両1が旋回状態にあること及び旋回方向が判断される（旋回状態検出手段）。

【0009】一方、前輪8及び後輪9の部位には、前輪8及び後輪9がフルリバウンド位置まで変位したことを検出するフルリバウンド検出手段としてのスイッチSが左右それぞれの車輪の部位に設けられている。前輪8側には左右のスイッチ $S_{FL}$ 、 $S_{FR}$ が設けられ、図示の車両1は後2軸車であるので、後輪9側には、後前輪及び後後輪のそれぞれに左右のスイッチ $S_{RL}$ 、 $S_{RR}$ が設けられている。つまり、スイッチSは6箇所に設けられている。スイッチSは前輪8及び後輪9がフルリバウンド位置まで変位した時に作動して前輪8及び後輪9のフルリバウンド状態を検出するようになっている。スイッチSの作動情報は制御装置4に入力される。

【0010】制御装置4では、旋回状態検出手段の検出情報に基づいて車両1の旋回状態を検出すると共に、旋回内輪側の車輪がフルリバウンド位置まで変位したことを検出する。制御装置4からは、車両1の旋回時に旋回内輪側の車輪がフルリバウンド位置まで変位したことを検出すると、旋回内輪が離地する處があり横転の危険が生じたと判断し、車両1の横転を防止するための安全措置を講じる安全措置実行手段11に作動指令が出力される。安全措置は、警報、エンジン出力低減制御、自動制

動、ステアリング制御、後輪操舵及び制動によるヨー制御等が適用され、安全措置実行手段11はこれらの措置を単独であるいは組み合わせて実行するように作動指令を出力するものである。

【0011】図2、図3に基づいて後輪9側のサスペンションを説明し、スイッチSの取り付け状況を説明する。本実施形態例における車両1の後輪9は、トラニオン式のサスペンションが適用されている。

【0012】図に示すように、車体5のフレーム12側にはトラニオンベース13が取り付けられ、トラニオンベース13には複数の板ばねからなるリーフスプリング14が支持されている。リーフスプリング14の両端14aは荷重の変化に応じて板ばね同士が互いに相対的にスライドするようになっている。フレーム12側には2本のアップバリアスロッド15の一端がそれぞれ支持され、アップバリアスロッド15の他端は後前軸のアクスル16の上部及び後後軸のアクスル17の上部をそれぞれ支えている。アクスル16、17の上面にはスラストブラケット18を介してリーフスプリング14の両端14aの下面がそれぞれ当接している。尚、上述した2本のアップバリアスロッド15は車幅方向中央に配置されている。

【0013】一方、トラニオンベース13には左右2本ずつロワラジスロッド19の一端がそれぞれ支持され、ロワラジスロッド19の他端は後前軸のアクスル16の下部及び後後軸のアクスル17の下部を支持している。リーフスプリング14の両端を挟んでスラストブラケット18の反対側には、リーフスプリング14の抜けはずれを阻止するストッパ20がアクスル16、17に形成されている。

【0014】通常時、即ち、後輪9が接地している場合は、後輪9からアクスル16、17への入力力はスラストブラケット18を介してリーフスプリング14の両端14aの下面に伝わり、リーフスプリング14を縮み側に押圧している状態となっている（図3中実線で示す）。後輪9が離地した状態になると（フルリバウンド状態）、アクスル16、17はアップバリアスロッド15及びロワラジスロッド19によってフレーム12側に吊り下げられた状態になり、リーフスプリング14が伸びて両端14aの上面がストッパ20に当接する（図3中点線で示す）。

【0015】ストッパ20の下面にはスイッチSが取り付けられ、リーフスプリング14の両端14aがストッパ20に当接する時、スイッチSがリーフスプリング14の両端14aの上面を押されて作動し、後輪9がフルリバウンド位置に変位したことを検出する。尚、前輪8側のスイッチSは、サスペンションが伸びきった状態が検出できる部材、例えば、ショックアブソーバ等に取り付けられる。本実施形態例では、後輪9側のサスペンションとして、トラニオン式のサスペンションを例に挙げて説

明したが、サスペンションの形式はこれに限定されるものではなく、スイッチSは後輪9がフルリバウンド位置に変位したことを検出できる箇所（例えばショックアブソーバのリバウンドストッパ）に設けられる。

【0016】図4、図5に基づいて上述した横転防止装置の具体的な作用を説明する。

【0017】図4に示すように、ステップS1で操舵角検出センサ3による操舵角、ヨー角速度センサ6によるヨー角速度 $\gamma$ 及び横加速度センサ7による横加速度Gが読み込まれ、ステップS2で旋回中か否かが判断される。操舵角検出センサ3、ヨー角速度センサ6及び横加速度センサ7により旋回を判断することで、車線変更や縦走行等による操舵状態と旋回時の操舵状態とを区別することができる。

【0018】ステップS2で旋回中であると判断された場合、ステップS3で左旋回か否かが判断される。即ち、旋回が左旋回であるか右旋回であるかが判断される。ステップS3で左旋回であると判断された場合、旋回内輪である左側の前輪8及び後輪9の状態を判断する。即ち、ステップS4で左後輪9のスイッチ $S_{RL}$ が作動しているか否かが判断され、ステップS4で左後輪9のスイッチ $S_{RL}$ （後前軸、後後軸のいずれか一方）が作動していないと判断された場合、ステップS5で左前輪8のスイッチ $S_{FL}$ が作動しているか否かが判断される。

【0019】スイッチ $S_{RL}$ 、 $S_{FL}$ のいずれかが作動していると判断された場合、左後輪9もしくは左前輪8がフルリバウンド位置に変位して横転の虞があることになり、ステップS6で安全措置実行手段11が作動され、警報が発せられたり自動制動が実行される等して安全措置が講じられる。スイッチ $S_{RL}$ 、 $S_{FL}$ のいずれも作動していないと判断された場合、左後輪9もしくは左前輪8はフルリバウンド位置に変位しておらず横転の虞がないので、ステップS1の処理に移行する。

【0020】ステップS3で左旋回ではない、即ち、右旋回であると判断された場合、旋回内輪である右側の前輪8及び後輪9の状態を判断する。即ち、ステップS7で右後輪9のスイッチ $S_{RR}$ （後前軸、後後軸のいずれか一方）が作動しているか否かが判断され、ステップS7で右後輪9のスイッチ $S_{RR}$ が作動していないと判断された場合、ステップS8で右前輪8のスイッチ $S_{FR}$ が作動しているか否かが判断される。

【0021】スイッチ $S_{RR}$ 、 $S_{FR}$ のいずれかが作動していると判断された場合、右後輪9もしくは右前輪8がフルリバウンド位置に変位して横転の虞があることになり、ステップS6で安全措置実行手段11が作動され、警報が発せられたり自動制動が実行される等して安全措置が講じられる。スイッチ $S_{RR}$ 、 $S_{FR}$ のいずれも作動していないと判断された場合、右後輪9もしくは右前輪8はフルリバウンド位置に変位しておらず横転の虞がないので、ステップS1の処理に移行する。

【0022】上述したように、旋回時には、旋回内輪の状態を検出して車輪がフルリバウンド位置に変位したかどうかを検出し、車輪がフルリバウンド位置に変位した場合に横転の危険があると判断している。旋回中の旋回外輪は、車輪がフルリバウンド位置に変位することがないので、旋回内輪の状態だけを検知して横転の虞があるか否かの判断を行うことで（旋回外輪を判断の対象から外すことで）、誤検出を防止することができる。

【0023】このように、車両1の旋回中に旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態をスイッチSの作動で検知し、安全措置実行手段11を作動させて安全措置を講じるようにしているので、車両1の横転を未然に防止することができる。特に、積載量や乗員数あるいは積載状態や乗車状態に拘らず横転の危険性が高いと確実に判断できる車輪のフルリバウンド位置への変位を検知するので、簡単に且つ精度よく横転の危険性を検知でき、適切に安全措置実行手段11を作動させることができる。

【0024】一方、ステップS2で旋回中ではないと判断された場合、図5のステップS9でスイッチ $S_{RL}$ 、 $S_{FL}$ 、 $S_{RR}$ 、 $S_{FR}$ のいずれかが作動しているか否かが判断される。スイッチ $S_{RL}$ 、 $S_{FL}$ 、 $S_{RR}$ 、 $S_{FR}$ のいずれかが作動していると判断された場合、ステップS10でいずれかのスイッチSの作動が一定時間連続作動しているか否かが判断される。いずれかのスイッチSが一定時間連続作動していると判断された場合、旋回中でないにも拘らずいずれかの車輪がフルリバウンド位置に変位していることになり、ステップS11で、センサの故障もしくは悪路内の陥没に車輪が引っ掛かった等の悪路走行であると判断され、故障警報（安全措置実行手段としての警報とは異なった警報）を発してエンジンキーが一旦オフされ再度オンになるまでは制御を中止する。

【0025】ステップS9でスイッチSが作動していないと判断された場合、及び、ステップS10でスイッチSが一定時間連続作動していないと判断された場合、横転の虞はなくしかも悪路走行でもないと判断され、図4のステップS1の処理に移行する。

【0026】上述した車両1の横転防止装置は、操舵角検出センサ3、ヨー角速度センサ6及び横加速度センサ7により車両1の旋回状態を検出し、車両1の旋回中に前輪8もしくは後輪9の内輪側がフルリバウンド位置までリバウンド変位したことをスイッチSによって検知した際に、旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態と判断し、安全措置実行手段11を作動させて安全措置（警報、自動ブレーキ等）を講じるようにしている。

【0027】従って、車両1が横転に至る虞をスイッチSにより直接検出することになり、複雑な演算処理等を行うことなく車両1の横転を未然に且つ簡単、確実に防止することができる。特に、積載量や乗員数、あるいは積載状況や乗車状態等に拘らず横転の危険性が高いと確実に判断できる旋回内輪のフルリバウンドをスイッチS

で検出するため、簡単且つ精度よく車両1の状況に拘らず横転の危険性を検知して適切に安全措置実行手段11を作動させることができる。尚、上述した実施形態例では、大型トラックへの適用例を示したが、本発明は乗用車等の他の車両にも勿論適用可能である。

【0028】

【発明の効果】本発明の車両の横転防止装置は、旋回状態検出手段で車両の旋回状態を検出し、車両旋回中に旋回内輪が離地して横転に至る直前の状態を、車輪がフルリバウンド位置までリバウンド変位したことをフルリバウンド検出手段により検知することで、安全措置実行手段により横転を防止するための安全措置を講じることができる。従って、複雑な制御を行うことなく車両の横転を未然に且つ確実に防止することが可能となる。

【0029】また、積載量や乗員数、あるいは積載状況や乗車状態等に拘らず横転の危険性が高いと確実に判断できる車輪のフルリバウンドを検出するため、簡単且つ精度よく車両の状況に拘らず横転の危険性を検知して適切に安全措置実行手段を作動させることができる。

【0030】このため、車両の状況に拘らず簡単な制御で横転の危険性を検知して確実に横転を防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例に係る横転防止装置が備えられた車両の概略構成図。

【図2】後輪側のサスペンションの側面図。

【図3】図2中のIII-III線矢視図。

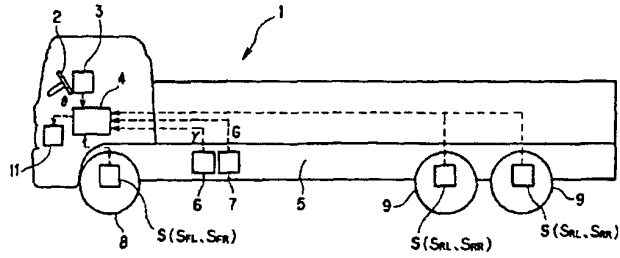
【図4】横転防止装置の制御フローチャート。

【図5】横転防止装置の制御フローチャート。

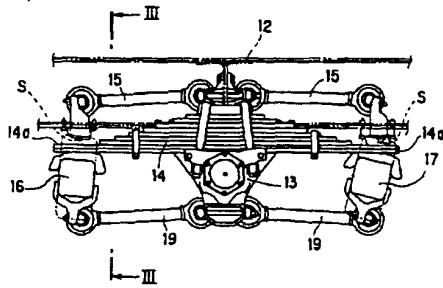
【符号の説明】

- 1 車両
- 2 ステアリングホイール
- 3 操舵角検出センサ
- 4 制御装置
- 5 車体
- 6 ヨー角速度センサ
- 7 横加速度センサ
- 8 前輪
- 9 後輪
- 11 安全措置実行手段
- 12 フレーム
- 13 トラニオンベース
- 14 リーフスプリング
- 15 アップバリアスロッド
- 16、17 アクスル
- 18 スラストブラケット
- 19 ロワバリアスロッド
- 20 ストップ
- S スイッチ

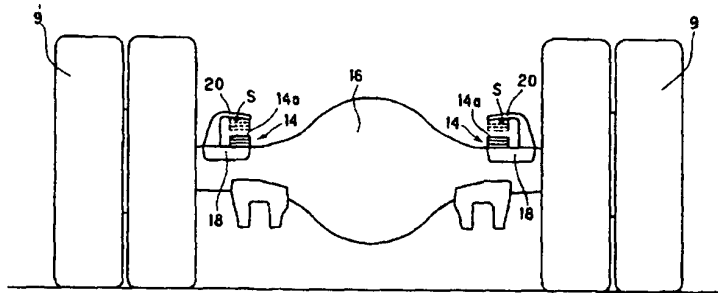
【図1】



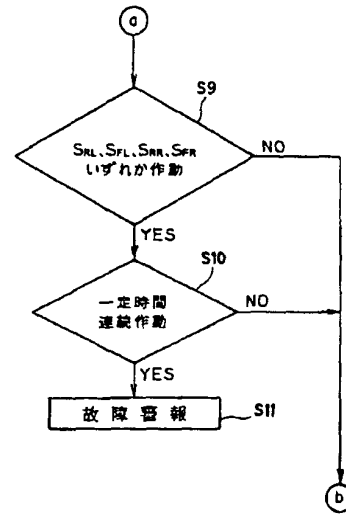
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

